

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ**

**КАФЕДРА ФИЗИКИ НАНОСИСТЕМ**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной  
программы Т.А. Хежев

«30» 05 2023  
г.

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор института  
Б.И. Кунижев

«30» 05 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ФИЗИКА»**

Направление подготовки (специальность)

**08.03.01 – СТРОИТЕЛЬСТВО**  
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки

**«Промышленное и гражданское строительство»**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины «Физика»/сост. *Шебзухова М.А.* Нальчик: КБГУ, 2023. – 56с.

Рабочая программа предназначена для преподавания базовой части дисциплины «Физика» студентам очной формы обучения по направлению подготовки 08.03.01 Строительство в 1 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 481 от 31.05.2017г.

## Содержание

|  | с. |
|--|----|
| 1 Цели и задачи освоения дисциплины.....   | 4  |
| 2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО.....  | 4  |
| 3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....   | 5  |
| 4 Содержание и структура дисциплины (модуля).....  | 7  |
| 4.1 Содержание разделов дисциплины.....  | 7  |
| 4.2 Структура дисциплины.....  | 9  |
| 4.3 Лабораторные работы.....   | 9  |
| 4.4 Практические занятия (семинары).....   | 11 |
| 4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....  | 12 |
| 5 Образовательные технологии.....  | 14 |
| 6 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....   | 14 |
| 6.1 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля (ОФО).....   | 14 |
| 6.1.1 Вопросы на коллоквиум.....   | 15 |
| 6.1.2 Критерии формирования оценок (оценивания) устного коллоквиума (ОФО).....   | 17 |
| 6.1.3 Примеры тестовых заданий.....  | 18 |
| 6.1.4 Критерии формирования оценок по тестовым заданиям.....   | 35 |
| 6.1.5 Выполнение контрольных работ с примерами задач .....   | 36 |
| 6.1.6 Критерии формирования оценок (оценивания) контрольных работ.....   | 39 |
| 6.2 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.....  | 39 |
| 6.2.1 Вопросы на экзамен.....  | 39 |
| 7 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....  | 44 |
| 8 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....   | 49 |
| 8.1 Основная литература.....   | 49 |
| 8.2 Дополнительная литература.....   | 49 |
| 8.3 Интернет-ресурсы.....  | 50 |
| 8.4 Методические указания к лабораторным занятиям .....  | 52 |
| 8.5 Методические указания к практическим занятиям .....  | 52 |
| 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....  | 53 |
| Приложение 1. Лист изменений (дополнений).....   | 54 |
| Приложение 2. Критерии оценки качества освоения дисциплины. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования..... | 55 |

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование у студентов знаний в области физических явлений и законов физики, умений определять границы их применимости, а также навыков применения физических законов в важнейших практических приложениях в процессе своей профессиональной деятельности.

Освоение дисциплины ставит следующие задачи перед обучающимися:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- знакомство с основными физическими величинами, единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;
- формирование основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.
- изучение назначения и принципов действия важнейших физических приборов.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина Б1.О.10 «Физика» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата по направлению 08.03.01 Строительство, профиль – «Промышленное и гражданское строительство».

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

*Философия:* материя и основные формы ее существования; познание как отражение действительности; диалектика как учение о всеобщей связи и развитии.

*Математика:* Алгебра, аналитическая геометрия; определители и системы уравнений; введение в анализ функции одного переменного; дифференциальное исчисление функции одной переменной; исследование функций и построение графиков; приближенное решение уравнений; интегральное исчисление; обыкновенные дифференциальные уравнения; основы теории вероятности; элементы математической статистики.

*Информатика:* используются навыки программирования, работы с ЭВМ в лабораторном практикуме, курсовом проектировании.

*Химия:* таблица Менделеева, закон действующих масс, валентность, электронное строение атомов и молекул. Знания, полученные при изучении дисциплины «Физика», используются в дальнейшем при изучении общетехнических и специальных дисциплин, при анализе принципиальных ограничений, накладываемых фундаментальными законами на возможности конкретных технических конструкций.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В совокупности с другими дисциплинами профиля «Промышленное и гражданское строительство» дисциплина «Физика» направлена на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 – Строительство (уровень бакалавриата):

- Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата (**ОПК-1**).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;

**Уметь:** применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности;

**Владеть:** современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента; основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики.

- Способность выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности (**ОПК-1.1**).

**Знать:** концепции современной физики;

**Уметь:** объяснять природные явления в рамках современной физической картины мира.

- Способность определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования (**ОПК-1.2**)

**Знать:** основные понятия, законы и модели механики, термодинамики и статистической физики, электричества и магнетизма, колебаний и волн;

**Уметь:** решать типовые задачи по основным разделам физики.

- Способность представлять базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического (их) уравнения(й) (**ОПК-1.4.**)  
**Знать:** методы анализа и алгоритмы решения задач из области механических, тепловых и электромагнитных явлений;  
**Уметь:** с помощью методов математического анализа выражать искомые физические величины через исходно заданные.
- Способность выбирать базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности (**ОПК-1.5**)  
**Знать:** методы оценки порядков величин, характерных для различных разделов физики;  
**Уметь:** самостоятельно приобретать физические знания, необходимые для понимания принципов работы приборов и устройств.
- Способность решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа (**ОПК-1.7**)  
**Знать:** основы интегрального и дифференциального исчисления;  
**Уметь:** находить общее и частное решения дифференциальных уравнений; находить пределы функций и их производные; строить графики функций, опираясь на проведенное исследование при решении различных физических задач.
- Способность определять характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях (**ОПК-1.11**)  
**Знать:** разделы физики, охватывающие знания о статическом электричестве, электрических токах и магнитных явлениях, методы анализа электрических цепей, систему условных графических обозначений компонентов электрических цепях;  
**Уметь:** описывать и объяснять электромагнитные процессы в электрических цепях и устройствах, составлять простые электрические схемы цепей, рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем, снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями.

#### 4. Содержание и структура дисциплины

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины

**Таблица 1. Содержание дисциплины «Физика», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций (ОФО)**

| № п/п | Наименование раздела/ темы          | Содержание раздела   | Код контролируемой компетенции (или ее части)                                   | Наименование оценочного средства |
|-------|-------------------------------------|--|---|----------------------------------|
| 1     | 2                                   | 3  | 4   | 5                                |
| 1     | Механика                            | Элементы кинематики поступательного и вращательного движения. Динамика точки и поступательного движения твердого тела. Законы сохранения. Динамика вращательного движения твердого тела. Механика жидкостей. Механические колебания и волны. | <b>ОПК-1</b><br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.7             | ЛР, К, Т, РК                     |
| 2     | Молекулярная физика и термодинамика | Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Основы термодинамики. Реальные газы, жидкости и твердые тела.   | <b>ОПК-1</b><br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.7             | ЛР, К, Т, РК                     |
| 3     | Электричество и магнетизм           | Электростатика. Постоянный электрический ток. Ток в средах. Магнитное поле в вакууме и в веществе. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Электромагнитные колебания и волны. Переменный электрический ток.                     | <b>ОПК-1</b><br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.5<br>ОПК-1.7<br>ОПК01.11 | ЛР, К, Т, РК                     |
| 4     | Оптика                              | Геометрическая оптика, фотометрия. Волновая оптика. Квантовая оптика.  | <b>ОПК-1</b><br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.5                                   | ЛР, К, Т, РК                     |
| 5     | Элементы атомной и ядерной физики   | Физика атома. Квантовая физика. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц.  | <b>ОПК-1</b><br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-1.7                        | ЛР, К, Т, РК                     |

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), домашнего задания (ДЗ), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

#### 4.2. Структура дисциплины (модуля) «Физика»

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа)

##### ОФО

| Вид работы  | Трудоемкость, часов |
|---|---------------------|
|   | Всего (1 семестр)   |
| <b>Общая трудоемкость</b>                         | <b>144</b>          |
| <b>Контактная работа</b>                          | <b>51</b>           |
| <i>Лекции (Л)</i>                                 | 17                  |
| <i>Практические занятия (ПЗ)</i>                  | 17                  |
| <i>Лабораторные работы (ЛР)</i>                   | 17                  |
| <b>Самостоятельная работа</b>                     | 66                  |
| Подготовка и прохождение промежуточной аттестации | 27                  |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен)</b>    | <b>Экзамен</b>      |

#### 4.3 Лабораторные работы (ОФО)

| № ЛР | Наименование лабораторных работ   |
|------|---|
| 1    | 3   |
| 1    | Изучение законов равноускоренного движения и второго закона Ньютона на машине Атвуда.   |
| 2    | Определение скорости движения пули методом баллистического маятника.  |
| 3    | Определение модуля юнга по изгибу стержня.  |
| 4    | Определение момента инерции тела методом крутильных колебаний.  |
| 5    | Определение коэффициента жесткости пружины статистическим и динамическим методами.  |
| 6    | Определение термического коэффициента давления воздуха при помощи воздушного термометра .<br>Определение плотности жидкостей и концентрации раствора с помощью пикнометра |
| 7    | Определение влажности воздуха   |
| 8    | Определение коэффициента линейного расширения твердых тел.  |
| 9    | Определение отношения теплоемкости при постоянном давлении к теплоемкости при постоянном объеме ( $\gamma = C_p / C_v$ ) методом Клемана-Дезорма                          |
| 10   | Исследование электростатического поля методом электростатической ванны.   |
| 11   | Определение числа Фарадея и заряда электрона.   |
| 12   | Измерение сопротивлений с помощью моста Уитстона.   |
| 13   | Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля земли.  |
| 14   | Изучение явления интерференции света с помощью колец Ньютона  |
| 15   | Исследование структуры кристаллов лазерным излучением.  |
| 16   | Исследование дифракции света с помощью оптической скамьи  |
| 17   | Изучение внешнего фотоэффекта   |
| 18   | Исследование спектров испускания и поглощения спектро스코пом  |
| 19   | Использование счетчика Гейгера-Мюллера для изучения изотопа бериллия  |

#### 4.4 Практические занятия (ОФО)

| №<br>Занятия | Тема  |
|--------------|---|
| 1            | 3   |
| 1            | Элементы кинематики.<br>Динамика поступательного движения. Силы инерции.          |
| 2            | Энергетические характеристики механической системы. Законы сохранения в механике. |
| 3            | Механика твердого тела.   |
| 4            | Механические колебания и волны.   |
| 5            | Элементы механики жидкостей.  |
| 6            | Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов                                   |
| 7            | Основы термодинамики  |
| 8            | Реальные газы, жидкости и твердые тела  |
| 9            | Электростатика.   |
| 10           | Постоянный электрический ток.   |
| 11           | Магнитное поле в вакууме и веществе.  |
| 12           | Электромагнитная индукция. Элементы теории Максвелла для электромагнитного поля.  |
| 13           | Электромагнитные колебания и волны. Переменный электрический ток.                 |
| 14           | Элементы геометрической оптики. Волновая оптика.                                  |
| 15           | Элементы атомной и квантовой физики.  |
| 16           | Элементы ядерной физики.  |

#### 4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины (ОФО)

| №<br>Раздела | Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение  |
|--------------|---|
| 1            | 2   |
| 3            | Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Координатная и векторная форма описания движения.                                   |
| 3            | Звуковые волны. Ультразвук. Инфразвук. Эффект Доплера   |
| 3            | Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции  |
| 2            | Длина свободного пробега молекулы и среднее число столкновений  |
| 2            | Внутренняя энергия реального газа.  |
| 2            | Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов   |
| 2            | Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Капиллярные явления  |
| 1            | Дефекты в кристаллах  |
| 2            | Расчет напряженности электрического поля на оси диполя и на прямой перпендикулярной оси диполя.   |
| 2            | Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности поля равномерно заряженной сферической поверхности, равномерно заряженного бесконечного цилиндра. |
| 2            | Сопротивление проводников и их соединение. Зависимость сопротивления проводников от температуры. Сверхпроводимость.                                   |
| 2            | Реохордный мост Уитстона.   |
| 2            | Коэффициент полезного действия источника тока.  |
| 1            | Работа выхода электронов из металлов. Термоэлектронная эмиссия. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления и их применение.          |
| 1            | Полупроводниковый диод, триод, интегральные схемы.  |

|   |  |
|---|--|
| 1 | Диа- и парамагнетизм. Ферромагнетики и их свойства.                    |
| 2 | Оптические приборы. Аберрации оптических систем.                       |
| 2 | Опыты Физо и Майкельсона по определению скорости света.                |
| 2 | Методы наблюдения интерференции света. Применение интерференции света. |
| 2 | Виды люминесценции.  |
| 1 | Искусственная анизотропия. Эффект Керра.                               |
| 1 | Голография.  |
| 5 | Применения лазера  |
| 5 | Частицы и античастицы. Антивещество                                    |

### 5. Образовательные технологии.

Анимации показывающие основные физические явления и законы, описывающие эти явления, компьютерные симуляции лабораторных работ, фрагменты из научно-популярных фильмов, видео демонстрации опытов.

### Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях (ОФО)

| Семестр | Вид занятия (Л, ПР, ЛР) | Используемые интерактивные образовательные технологии   | Количество часов |
|---------|-------------------------|---|------------------|
| 1       | ПР                      | Обучающие компьютерные программы «Открытая физика1», «Открытая физика2», «Живая физика», «Энциклопедия по физике», видео демонстрации опытов, презентации лекций. | 10               |
| 2       | ПР                      | Обучающие компьютерные программы «Открытая физика1», «Открытая физика2», «Живая физика», «Энциклопедия по физике», видео демонстрации опытов, презентации лекций. | 7                |
| Итого:  |                         |   | 17               |

### 6. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение двух семестров по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.*

### **6.1. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля (ОФО)**

Текущий и рубежный контроль успеваемости студентов, изучающих курс «Физика» осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы аттестации студентов, разработанный и внедренный в практику деятельности в КБГУ. В рамках этой системы в течение семестра по утвержденному графику проводится балльно-рейтинговые контрольные мероприятия, включающие проведение коллоквиума в устной форме и компьютерное тестирование студентов. В рамках балльно-рейтинговой системы аттестации студентов предусмотрены меры, стимулирующие посещение занятий студентами. Оценка успешности студентов проводится по многобалльной шкале

(100 баллов)

#### **6.1.1. Вопросы на коллоквиум (контролируемые компетенции ОПК-1: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-1.7, ОПК-1.11) (ОФО)**

##### **Вопросы для 1 коллоквиума**

1. Механическое движение. Кинематика поступательного движения. Перемещение, скорость, ускорение и его составляющие.
2. Кинематика вращательного движения. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин.
3. Основная задача динамики. Инерциальная система отсчета. Законы Ньютона.
4. Понятие замкнутой системы. Импульс тела. Импульс системы. Закон сохранения импульса.
5. Деформация. Закон Гука. Диаграмма растяжения. Модуль Юнга.
6. Работа, мощность. Коэффициент полезного действия.
7. Консервативные и неконсервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике.
8. Момент инерции твердого тела. Момент инерции некоторых геометрически правильных тел. Теорема Штейнера.
9. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения.
10. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
11. Механические колебания и их характеристики. Уравнение свободных гармонических колебаний.
12. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
13. Уравнение свободных затухающих колебаний. Логарифмический декремент затухания.
14. Уравнение вынужденных колебаний. Резонанс.
15. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.

16. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории идеальных газов.
17. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям.
18. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема.
19. Теплоемкость газов. Уравнение Майера.
20. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
21. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа при адиабатическом процессе.
22. Энтропия и ее связь с термодинамической вероятностью (соотношение Больцмана).
23. Второе и третье начала термодинамики. Тепловые двигатели. Цикл Карно. КПД тепловой машины.
24. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа.

### **Вопросы 2 коллоквиума**

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поле диполя.
2. Поток и циркуляция электростатического поля. Теорема Гаусса.
3. Работа электростатического поля. Потенциал и его связь с напряженностью.
4. Электрический ток. Сила тока. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи, содержащего источник тока. Закон Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
5. Сопротивление проводников и их соединения. Зависимость от температуры. Сверхпроводимость. Правила Кирхгофа. Равновесный мост Уинстона.
6. Электролиз. Проводимость в электролитах. Закон Фарадея.
7. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для прямого и кругового токов.
8. Взаимодействие параллельных токов. Закон Ампера.
9. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.
10. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца.
11. Переменный ток. Закон Ома для переменного тока. Реактивное сопротивление. Мощность в цепи переменного тока.
12. Колебательный контур. Свободные гармонические колебания в контуре. Формула Томсона. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Явление электрического резонанса.

### **Вопросы 3 коллоквиума.**

1. Основные законы геометрической оптики.

2. Оптические приборы. Линза. Формула тонкой линзы. Построение изображений в тонкой линзе.
3. Фотометрия. Основные фотометрические величины.
4. Интерференция света. Условия максимума и минимума интерференции света. Применение интерференции. Расчет интерференционной картины от двух источников.
5. Интерференция света в тонких пленках. Кольца Ньютона.
6. Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка.
7. Дифракция на кристаллах. Формула Вульфа – Брэггов.
8. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии. Поглощение света. Закон Бугера
9. Поляризация света. Виды поляризации. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера.
10. Явление двойного лучепреломления. Оптически активные вещества. Сахариметры. Искусственная оптическая анизотропия. Эффект Керра.
11. Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Законы Стефана – Больцмана и смещения Вина. Формула Рэлея – Джинса.
12. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта.
13. Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона.
14. Закономерности в атомных спектрах. Линейчатый спектр атома водорода. Строение атома. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа - частиц.
15. Постулаты Бора. Экспериментальное доказательство дискретности энергетических уровней атома (опыты Франка и Герца). Элементарная теория атома водорода по Бору.
16. Гипотеза де-Бройля. Волновые свойства вещества. Соотношение неопределенностей для координат и импульсов.
17. Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.
18. Размер, состав и заряд атомного ядра. Дефект массы и энергия связи ядер.
19. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.
20. Ядерные реакции и их основные типы. Ядерные реакции под действием нейтронов. Цепная реакция деления. Термоядерные реакции.

#### **6.1.2. Критерии формирования оценок (оценивания) устного коллоквиума (ОФО)**

Устный коллоквиум является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Физика». При ответе студента оценивается: ясность, четкость и доказатель-

ность изложения ответов на вопросы; владение специальными терминами; системность знаний по тематике.

***В результате устного опроса студента, его знания оцениваются по следующей шкале:***

**7-8 баллов** ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное физических понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

**5-6 баллов** ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для пункта 1, но допускает одну-две ошибки, которые сам же исправляет, и один-два недочёта в последовательности изложения материала.

**4-5 баллов** ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

**0-3 балла** ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке. В этом случае студенту выставляется **0 баллов**.

### **6.1.3. Примеры тестовых заданий:**

1. Равномерное движение по окружности определяется условием

$$a_{\tau} = 0, a_n = 0$$

$$a_{\tau} = 0, a_n = \text{const}$$

$$a_{\tau} = \text{const}, a_n = 0$$

$$a_{\tau} = \text{const}, a_n \neq 0$$

2. Зависимость пути от времени для прямолинейно движущегося тела имеет вид  $S = 2t + 3t^2$  (все величины даны в СИ). Ускорение тела через 2 сек будет равно  $[м/с^2]$

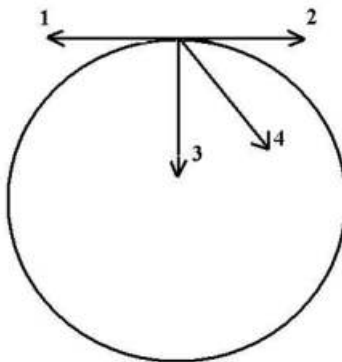
6

38

30

24

3. Материальная точка вращается равнозамедленно по окружности против часовой стрелки. Ускорение при этом направлено вдоль



- 1
- 2
- 3
- 4

4. Зависимость угла поворота от времени для вращающегося тела имеет вид  $\varphi = 4 + 2t + 2t^2$  (все величины даны в СИ). Радиус вращения тела 10 см. Нормальное ускорение к концу второй секунды равно  $[м/с^2]$

- 10
- 16
- 100
- 1000

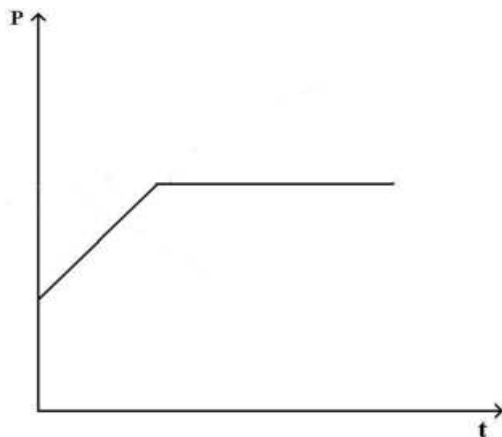
5. При увеличении в 4 раза массы тела, скользящего по горизонтальной поверхности, сила трения

- увеличится в 4 раза
- увеличится в 16 раз
- уменьшится в 4 раза
- уменьшится в 16 раз

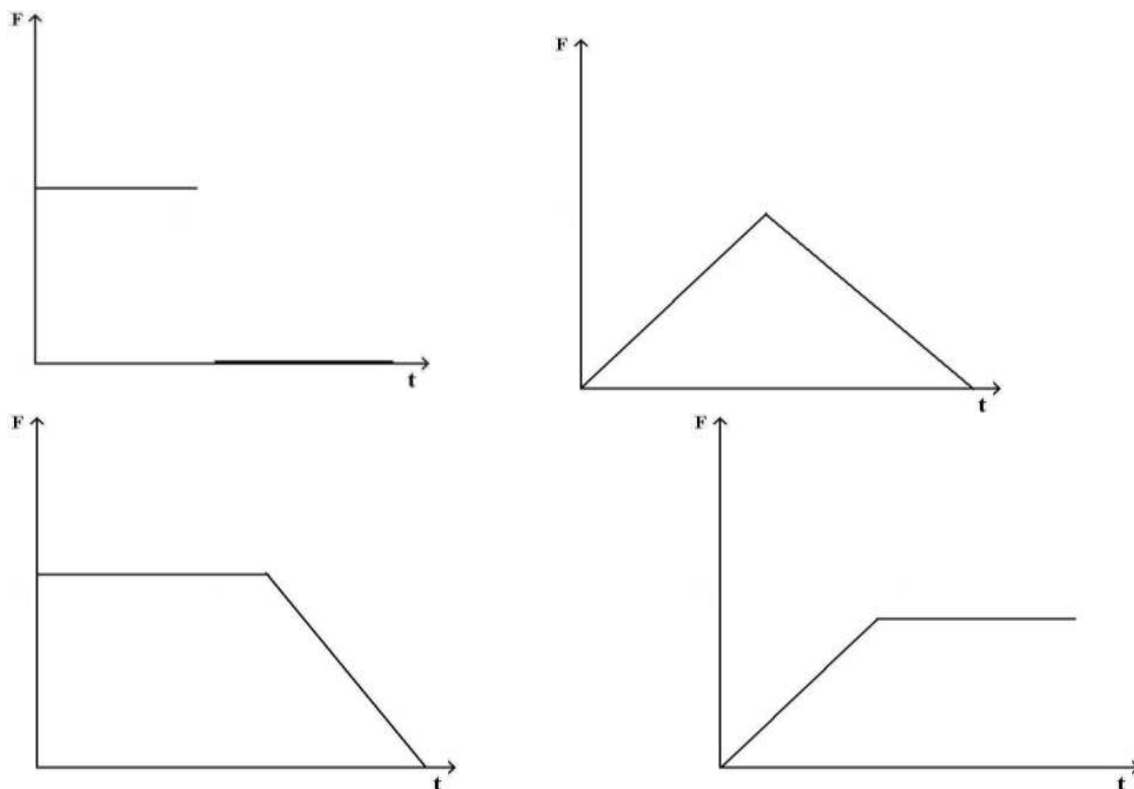
6. При увеличении массы одного из тел в 4 раза и увеличении расстояния между ними в 2 раза сила тяготения

- увеличится в 2 раза
- увеличится в 4 раза
- уменьшится в 2 раза
- не изменится

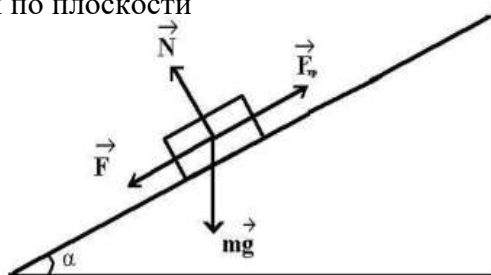
7. Зависимость импульса от времени для прямолинейно движущегося тела представлена на графике.



Зависимость равнодействующей силы от времени имеет вид



8. Уравнение движения тела по наклонной плоскости имеет вид  $F + mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha = 0$ .  
Данное тело движется по плоскости



равномерно вниз  
равномерно вверх  
равноускоренно вниз  
равноускоренно вверх

9. Для абсолютно неупругого удара выполняется  
только закон сохранения импульса  
только закон сохранения кинетической энергии  
законы сохранения импульса и кинетической энергии  
не выполняются законы сохранения импульса и кинетической энергии
10. Кинетическая энергия тела при увеличении скорости тела в 4 раза  
увеличится в 2 раза  
увеличится в 4 раза  
увеличится в 8 раз  
увеличится в 16 раз
11. Потенциальная энергия пружины жесткостью 80 Н/м сжатой на 5 см будет равна  
[Дж]

40

0,01

0,1

400

12. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела имеет вид

$$\vec{M} = J \cdot \vec{\varepsilon}$$

$$L = J \cdot \omega$$

$$M = J \cdot \omega$$

$$\vec{L} = [\vec{r} \cdot \vec{p}]$$

13. Момент инерции диска относительно оси, проходящей касательно к его поверхности через конец радиуса, равен

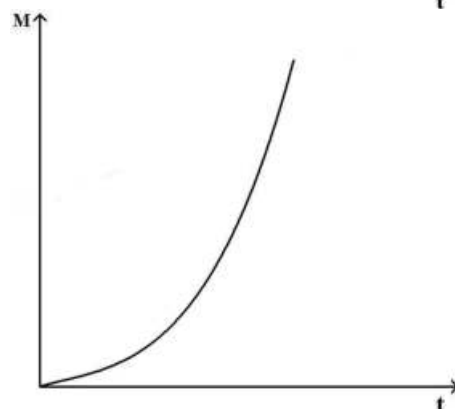
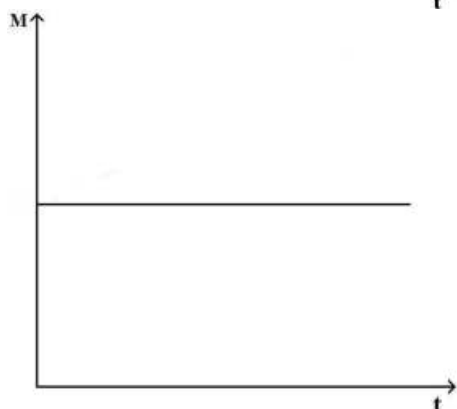
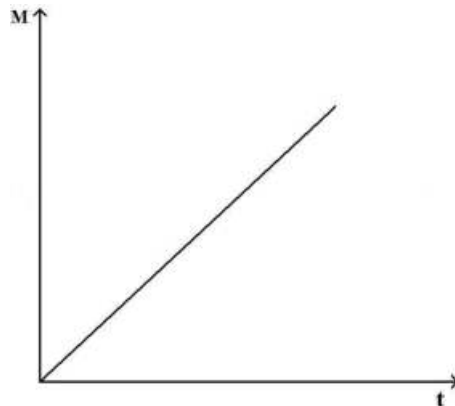
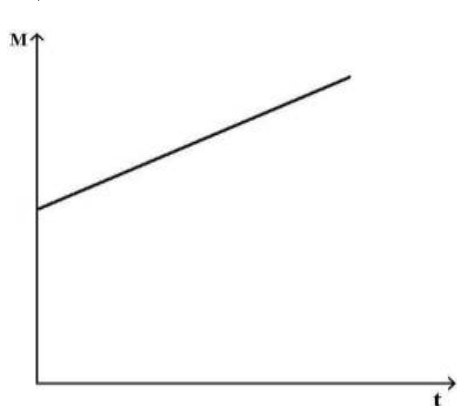
$$\frac{7}{48} mR^2$$

$$\frac{7}{5} mR^2$$

$$\frac{3}{2} mR^2$$

$$\frac{13}{20} mR^2$$

14. Момент импульса относительно неподвижной оси изменяется по закону  $L = at^2$ . Укажите график, правильно отражающий зависимость от времени величины момента сил, действующих на тело



15. Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковы, то

выше поднимется полый шар

оба тела поднимутся на одну и ту же высоту

выше поднимется сплошной цилиндр

16. При увеличении угловой скорости вращения шара в 3 раза, его кинетическая энергия

увеличится в 9 раз

уменьшится в 9 раз

не изменится

- увеличится в 3 раза
17. Силы инерции обусловлены  
взаимодействием тел в системе отсчета  
ускоренным движением системы отсчета  
ускоренным движением тел в системе отсчета  
равномерным прямолинейным движением системы отсчета
18. На движущиеся тела во вращающейся системе отсчета действует  
только центробежная сила  
только сила Кориолиса  
и центробежная сила, и сила Кориолиса
19. При увеличении частоты вращения системы отсчета в 4 раза сила Кориолиса  
увеличивается в 16 раз  
увеличивается в 4 раза  
уменьшается в 4 раза  
не изменяется
20. Условие плавания тела в жидкости определяется  
объемом тела  
массой тела  
формой и массой тела  
соотношением плотностей тела и жидкости
21. Уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости имеет вид
- $$\frac{S}{v} = \text{const}$$
- $$P + \frac{\rho v^2}{2} = \text{const}$$
- $$S \cdot v = \text{const}$$
- $$P + \rho gh + \frac{\rho v^2}{2} = \text{const}$$
22. При переходе воды из одной трубы в другую, диаметр которой в 2 раза меньше, скорость течения  
уменьшается в 2 раза  
уменьшается в 4 раза  
увеличивается в 2 раза  
увеличивается в 4 раза
23. При увеличении массы груза пружинного маятника в 4 раза, период  
уменьшается в 4 раза  
уменьшается в 2 раза  
увеличивается в 4 раза  
увеличивается в 2 раза
24. Максимальная скорость гармонических колебаний равна  
 $|A\omega|$   
 $|A\omega^2|$   
 $|A|$   
 $|x\omega^2|$
25. При увеличении частоты колебаний в 2 раза полная энергия материальной точки, совершающей гармонические колебания  
уменьшается в 4 раза  
уменьшается в 2 раза

- увеличивается в 4 раза  
увеличивается в 2 раза
26. Основным свойством волн является  
перенос частиц без переноса энергии  
перенос энергии без переноса частиц  
перенос, как частиц, так и энергии
27. Связь между длиной волны и скоростью ее распространения выражается формулой  

$$\lambda = \nu \cdot T$$

$$\lambda = \nu \cdot T$$

$$\lambda = \frac{\nu}{T}$$

$$\lambda = 2\nu\nu$$
28. Расстояние между соседними узлами стоячей волны равно  

$$\frac{\lambda}{4}$$

$$\lambda$$

$$\frac{\lambda}{2}$$

$$2\lambda$$
29. Связь между энергией и импульсом релятивистской частицы имеет вид  

$$E = \sqrt{m^2 c^4 + p^2 c^2}$$

$$E = pc$$

$$E = \sqrt{m^2 c^2 + p^2 c^2}$$

$$E = p\nu$$
30. Основной закон релятивистской динамики имеет вид  

$$\vec{F} = m_0 \vec{a}$$

$$\vec{F} = \frac{d}{dt} \frac{m_0 \vec{v}}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

$$\vec{F} = \frac{dm_0 \vec{v}}{dt}$$

$$\vec{F} = \frac{m_0 \vec{v}}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$
31. Масса движущейся частицы вдвое больше массы покоя при скорости частицы равной  

$$\frac{3}{2}c$$

$$\frac{3}{4}c$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2}c$$

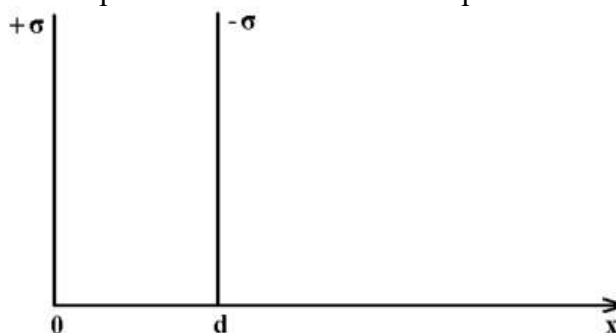
$$c$$
32. Если один из двух точечных зарядов увеличить в 2 раза, чтобы сила кулоновского взаимодействия осталась постоянной, расстояние между ними надо увеличить в 2 раза

- уменьшить в 2 раза
- увеличить в  $\sqrt{2}$  раза
- уменьшить в  $\sqrt{2}$  раза

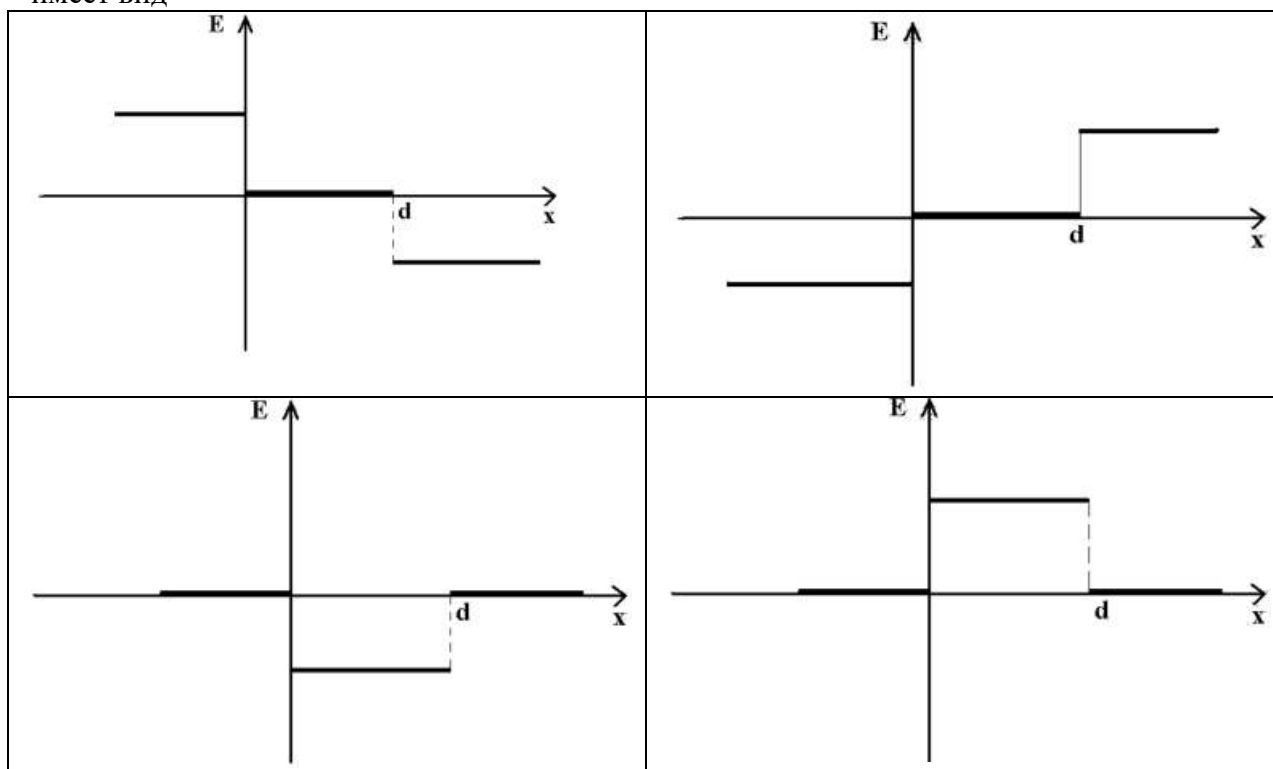
33. Напряженность электрического поля измеряют с помощью пробного заряда  $q_0$ . Если величину пробного заряда уменьшить в раз, то модуль напряженности измеряемого поля не изменится

- увеличится в  $n$  раз
- уменьшится в  $n$  раз
- увеличится в  $n^2$  раз

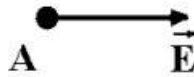
34. График зависимости напряженности  $E$  электростатического поля двух заряженных плоскостей с одинаковой поверхностной плотностью на расстоянии  $d$  друг от друга



имеет вид



35. На рисунке показано направление  $\vec{E}$  напряженности электрического поля двух равных по модулю точечных зарядов  $q_1$  и  $q_2$  в точке А, равноудаленной от этих зарядов. Знаки этих зарядов будут



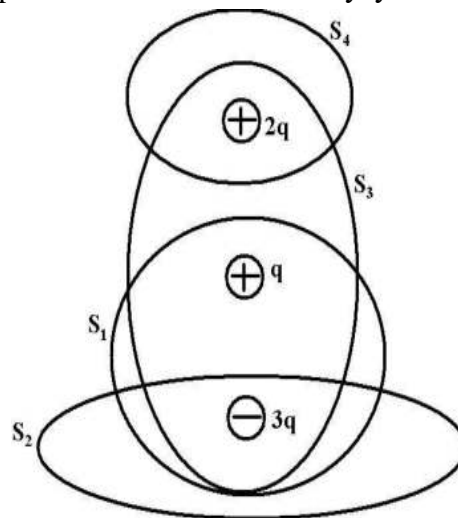
$$q_1 > 0, q_2 < 0$$

$$q_1 < 0, q_2 > 0$$

$$q_1 > 0, q_2 > 0$$

$$q_1 < 0, q_2 < 0$$

36. Поток вектора напряженности сквозь замкнутую поверхность  $S_1$  равен



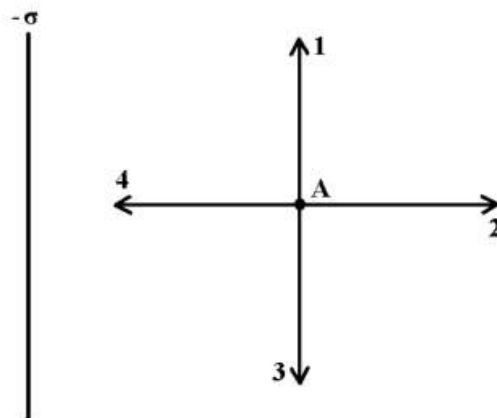
$$0$$

$$\frac{q}{\epsilon_0}$$

$$-\frac{q}{\epsilon_0}$$

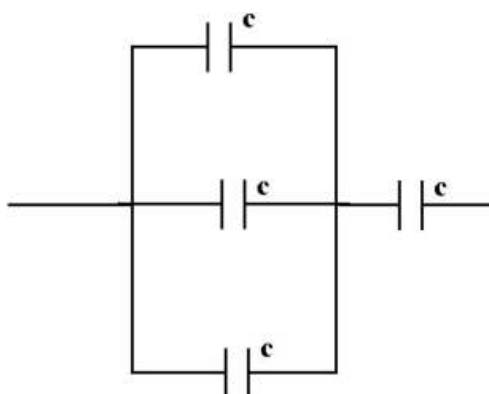
$$-\frac{2q}{\epsilon_0}$$

37. Градиент потенциала электрического поля отрицательно заряженной бесконечной плоскости в точке A имеет направление



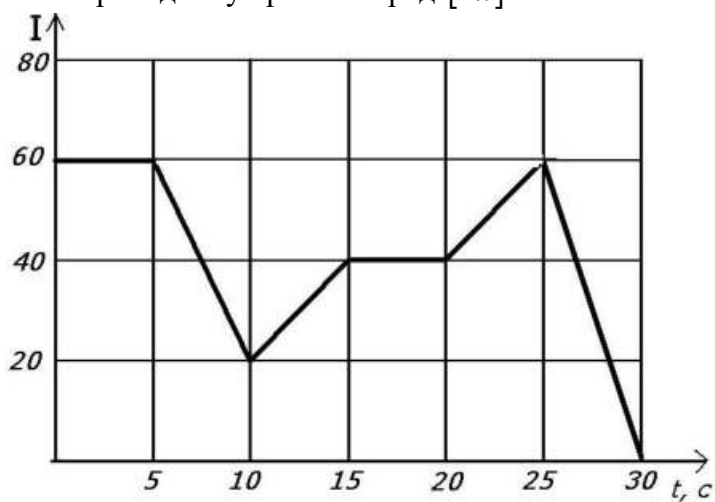
- 1
- 2
- 3
- 4

38. Емкость каждого конденсатора в батарее  $C = 100\text{ нФ}$ . Общая емкость батареи конденсаторов равна  $[нФ]$



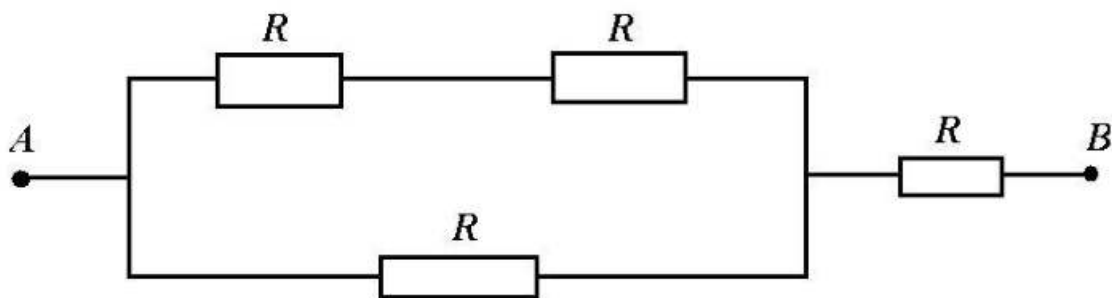
- 40
- 75
- 100
- 400

39. На рисунке показана зависимость силы тока в проводнике от времени. За время от 10 с до 20 с через сечение по проводнику прошел заряд  $[Кл]$



- 150
- 200
- 350
- 400

40. Сопротивление участка цепи  $AB$ , представленного на рисунке, где каждый резистор  $R = 30\text{ Ом}$ , равно  $[Ом]$



- 40  
50  
75  
120

41. Лампочка включена в сеть с напряжением 200 В и пропускает ток 0,5 А. За 2 часа лампочка потребляет энергию равную [Дж]

- 200  
 $10^3$   
 $360 \cdot 10^3$   
 $720 \cdot 10^3$

42. Второе правило Кирхгофа имеет вид

$$\sum_i I_i R_i = 0$$

$$\sum_i I_i R_i = const$$

$$\sum_i I_i R_i = \sum_k \varepsilon_k$$

$$\sum_i I_i R_i = \sum_k I_k R_k$$

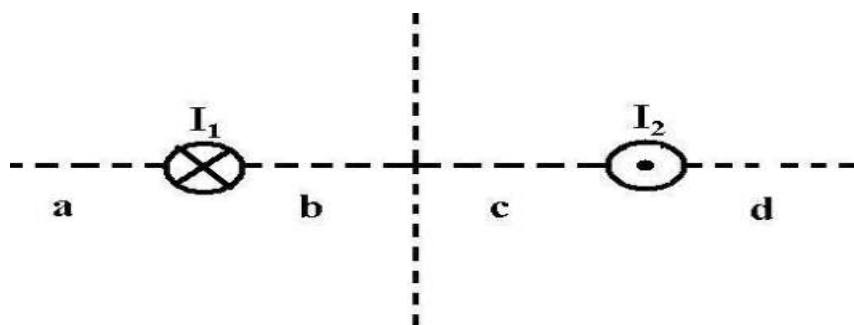
43. Напряженность магнитного поля в центре кругового витка радиусом 10см, по которому течет ток 1А, равна [А/м]

- 8  
2  
10  
5

44. В двух параллельных друг другу проводниках ток течет в противоположных направлениях. Проводники

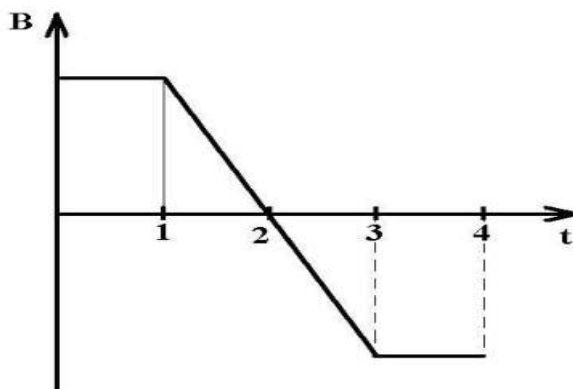
- притягиваются  
отталкиваются  
не взаимодействуют друг с другом  
поворачиваются в одном направлении

45. На рисунке изображены сечения двух длинных параллельных проводников с токами, причем  $I_1 = 2I_2$ . Индукция результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала



- a
- b
- c
- d

46. Виток провода находится в магнитном поле, перпендикулярном плоскости витка, и своими концами замкнут на амперметр. Магнитная индукция поля меняется с течением времени согласно графику. Амперметр покажет наличие электрического тока в момент времени



- от 0 до 1 с
- от 1 до 3 с
- от 3 до 4 с
- от 0 до 4 с

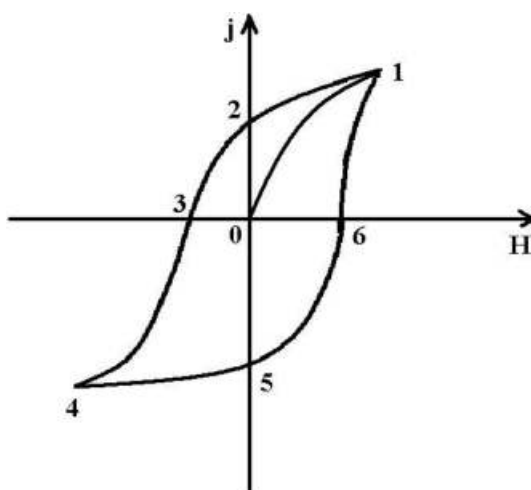
47. При уменьшении магнитной индукции в 3 раза объемная плотность энергии магнитного поля

- увеличится в 3 раза
- уменьшится в 3 раза
- уменьшится в 9 раз
- увеличится в 9 раз

48. Вещество, обладающее спонтанной намагниченностью в отсутствии внешнего магнитного поля, это

- диамагнетик
- парамагнетик
- ферромагнетик
- диэлектрик

49. На рисунке представлена петля гистерезиса ферромагнетика. Коэрцитивной силе соответствуют точки



- 0 и 2
- 0 и 1
- 1 и 4

3 и 6

50. Колебательный контур состоит из конденсатора электроемкостью  $C$  и катушки индуктивностью  $L$ . Если электроемкость конденсатора и индуктивность катушки увеличились в 3 раза, то период свободных электромагнитных колебаний в этом контуре
- увеличится в 3 раза
  - уменьшится в 3 раза
  - увеличится в 9 раза
  - не изменится

51. К последовательно соединенным резистору, конденсатору и катушке подано переменное напряжение  $U$ . Если падение напряжения на резисторе  $U_R = 0B$ , на катушке  $U_L = 5B$  и конденсаторе  $U_C = 2B$ , то  $U$  равно  $[B]$

2  
3  
5  
7

52. По участку цепи сопротивлением  $R$  течет переменный ток, меняющийся по гармоническому закону. Если уменьшить действующее напряжение в 2 раза, а сопротивление увеличить в 4 раза, то мощность на этом участке
- уменьшится в 16 раз
  - уменьшится в 4 раза
  - увеличится в 4 раза
  - увеличится в 16 раз

53. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля имеет вид

$$\oint_L \vec{E} d\vec{l} = - \int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$\oint_L \vec{H} d\vec{l} = - \int_S \left( \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S}$$

$$\oint_S \vec{D} d\vec{S} = q$$

$$\oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0$$

Следующая система уравнений

$$\oint_L \vec{E} d\vec{l} = - \int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$\oint_L \vec{H} d\vec{l} = - \int_S \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$\oint_S \vec{D} d\vec{S} = 0$$

$$\oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0$$

справедлива для переменного электромагнитного поля

в отсутствие заряженных тел и токов проводимости  
 при наличии заряженных тел и токов проводимости  
 в отсутствие токов проводимости  
 в отсутствие заряженных тел

54. Для электромагнитных волн характерно явление, которое не является общим свойством волн любой природы

преломление  
 поляризация  
 дифракция  
 интерференция

55. В электромагнитной волне, распространяющейся со скоростью  $\vec{v}$ , происходят колебания векторов напряженностей электрического поля  $\vec{E}$  и магнитного поля  $\vec{H}$ . Векторы  $\vec{E}$ ,  $\vec{H}$  и  $\vec{v}$  имеют взаимную ориентацию

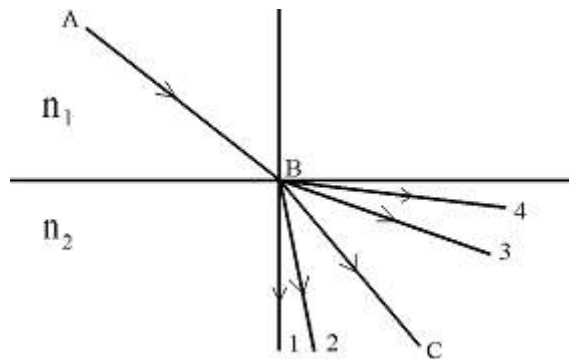
$$\vec{E} \perp \vec{H}, \vec{E} \parallel \vec{v}, \vec{H} \parallel \vec{v}$$

$$\vec{E} \perp \vec{H}, \vec{E} \perp \vec{v}, \vec{v} \perp \vec{H}$$

$$\vec{E} \parallel \vec{H}, \vec{E} \perp \vec{v}, \vec{v} \perp \vec{H}$$

$$\vec{E} \parallel \vec{H}, \vec{E} \parallel \vec{v}, \vec{v} \parallel \vec{H}$$

56. Луч  $AB$  преломляется в точке  $B$  и идет по пути  $BC$ . Если  $n_1 = const$ , а  $n_2$  увеличивается, то луч преломляется по пути



1  
 2  
 3  
 4

57. Явление полного внутреннего отражения наблюдается при условии

$$n_1 > n_2$$

$$n_1 < n_2$$

$$n_1 = n_2$$

$$n_1 \ll n_2$$

58. Расстояние от предмета до рассеивающей линзы 4 см, расстояние от линзы до изображения 2 см. Фокусное расстояние линзы равно [см]

4  
 $\frac{1}{4}$

$$\frac{3}{4}$$

$$\frac{4}{3}$$

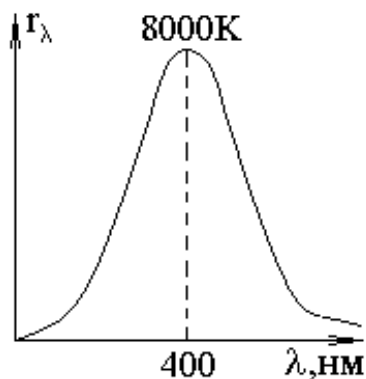
59. Волны строго определенной и постоянной частоты – это  
 когерентные волны  
 монохроматические волны  
 гармонические волны  
 стоячие волны
60. Две когерентные световые волны с  $\lambda=500\text{ нм}$  приходят в некоторую точку пространства с разностью хода  $2,25\text{ мкм}$ . Результат интерференции в этой точке будет  
 max 5 порядка  
 max 4 порядка  
 min 5 порядка  
 min 4 порядка
61. Проходя через пленку, зеленый свет при уменьшении толщины пленки становится  
 красным  
 не изменяется  
 фиолетовым  
 голубым
62. Дифракция света– это:  
 наложение когерентных волн в пространстве  
 огибание световыми волнами препятствий  
 разложение света в спектр  
 упорядочение колебаний светового вектора
63. Число штрихов на  $1\text{ см}$  дифракционной решетки с периодом  $1\text{ мкм}$  равно  
 10  
 100  
 1000  
 10000
64. Дисперсия называется нормальной, если при уменьшении длины волны  $\lambda$  показатель преломления  
 увеличивается  
 не изменяется  
 уменьшается
65. Интенсивность света, прошедшего через поляризатор и анализатор будет максимальной, если угол между осями поляризатора и анализатора равен  
 $0^\circ$   
 $30^\circ$   
 $45^\circ$   
 $60^\circ$
66. Если свет падает на границу раздела двух диэлектриков, то  
 отраженный и преломленный лучи частично поляризованы  
 отраженный и преломленный лучи не поляризованы  
 отраженный и преломленный лучи взаимно перпендикулярны  
 отраженный и преломленный лучи плоскополяризованы
67. При двойном лучепреломлении  
 обыкновенный и необыкновенный лучи не поляризованы

обыкновенный и необыкновенный лучи частично поляризованы  
 обыкновенный и необыкновенный лучи плоскополяризованы в параллельных плоскостях  
 обыкновенный и необыкновенный лучи плоскополяризованы во взаимноперпендикулярных плоскостях.

68. Вещества, способные поворачивать плоскость поляризации, являются  
 оптически активными  
 оптически изотропными  
 оптически анизотропными  
 оптически не активными

69. Универсальная функция Кирхгофа для теплового излучения равна  
 спектральной поглощательной способности черного тела,  
 спектральной поглощательной способности серого тела,  
 спектральной плотности энергетической светимости черного тела,  
 спектральной плотности энергетической светимости серого тела

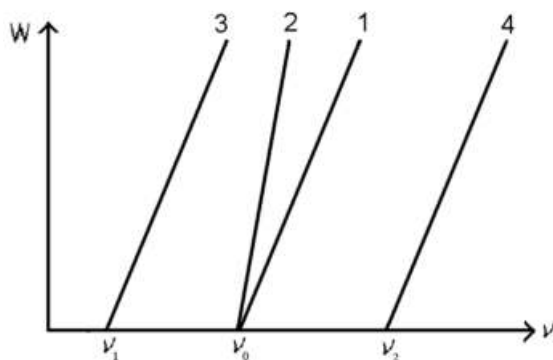
70. На рисунке показана кривая зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при 8000K. Если температуру тела увеличить до 16000 K , то длина волны соответствующая максимуму излучения будет равна [нм]



100  
 200  
 600  
 800

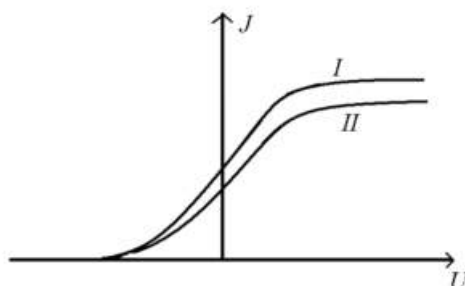
71. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта выражает закон сохранения  
 импульса  
 энергии  
 момента импульса  
 электрического заряда

72. Зависимость максимальной кинетической энергии фотоэлектронов  $W$  от частоты  $\nu$  падающих на фотоэлемент фотонов соответствует график 1. Если данный фотоэлемент заменить другим с большей работой выхода, то графику  $W = f(\nu)$  будет соответствовать



- 1
- 2
- 3
- 4

73. На рисунке приведены две вольтамперные характеристики одного фотоэлемента. Для частот  $\nu$  падающих излучений и освещенностей  $E$  справедливо



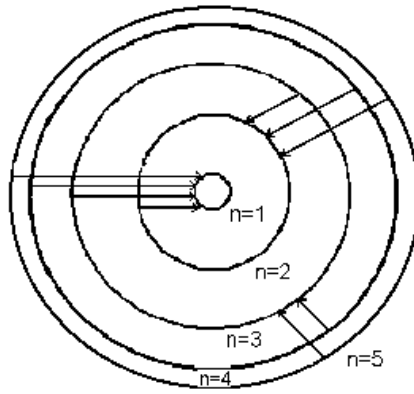
- $\nu_1 = \nu_2, E_1 < E_2$
- $\nu_1 = \nu_2, E_1 > E_2$
- $\nu_1 > \nu_2, E_1 > E_2$
- $\nu_1 < \nu_2, E_1 < E_2$

74. Давление света на черную поверхность  
 в 2 раза меньше, чем на зеркальной поверхности  
 в 2 раза больше, чем на зеркальной поверхности  
 одинаково с давлением на зеркальной поверхности  
 в 4 раза больше, чем на зеркальной поверхности

75. При эффекте Комптона для падающего излучения длиной волны  $\lambda$  и рассеянного излучения  $\lambda'$  справедливо

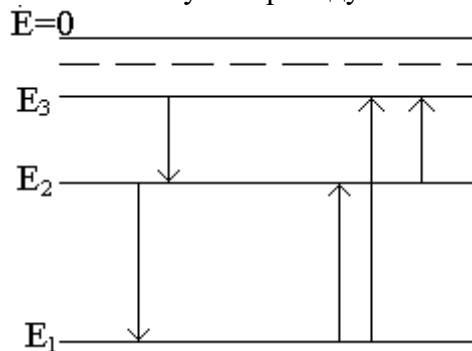
- $\lambda > \lambda'$
- $\lambda' > \lambda$
- $\lambda = \lambda'$
- $\lambda' \gg \lambda$

76. На рисунке изображены стационарные орбиты атома водорода согласно модели Бора, а также условно изображены переходы электрона с одной стационарной орбиты на другую, сопровождающиеся излучением кванта энергии. Максимальной частоте излучения в серии Лаймана соответствует переход



$$\begin{aligned}
 5n &\rightarrow 1n \\
 5n &\rightarrow 2n \\
 5n &\rightarrow 3n \\
 2n &\rightarrow 1n
 \end{aligned}$$

77. Между тремя нижними уровнями энергии электрона в атоме водорода минимальная частота поглощаемого фотона соответствует переходу

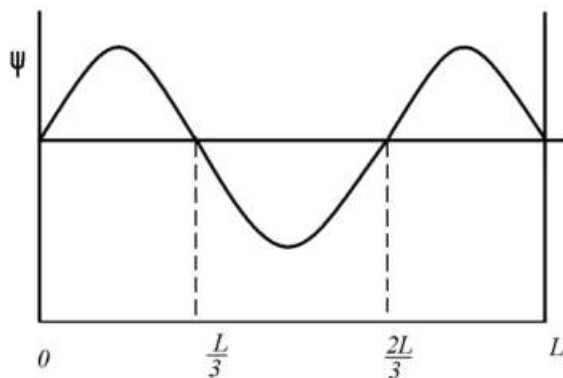


$$\begin{aligned}
 E_2 &\rightarrow E_1 \\
 E_1 &\rightarrow E_2 \\
 E_2 &\rightarrow E_3 \\
 E_1 &\rightarrow E_3
 \end{aligned}$$

78. Длины волн де Бройля для электрона, протона и  $\alpha$  - частицы, движущихся с одной и той же скоростью связаны соотношением

$$\begin{aligned}
 \lambda_e &> \lambda_p > \lambda_\alpha \\
 \lambda_e &< \lambda_p < \lambda_\alpha \\
 \lambda_e &> \lambda_p < \lambda_\alpha \\
 \lambda_e &= \lambda_p = \lambda_\alpha
 \end{aligned}$$

79. Вероятность обнаружить электрон на участке  $(a, b)$  одномерного потенциального ящика с бесконечно высокими стенками вычисляется по формуле  $W = \int_a^b \omega dx$ , где  $\omega$  - плотность вероятности, определяемая  $\psi$  - функцией. Если  $\psi$  - функция имеет вид, указанный на рисунке, то вероятность обнаружить электрон на участке  $\frac{L}{5} < x < \frac{L}{2}$  равна



- $\frac{3}{10}$   
 $\frac{1}{5}$   
 $\frac{1}{2}$   
 $\frac{1}{3}$

80. Часть исходных радиоактивных ядер распадающихся за время равное двум периодам полураспада, равна

- $\frac{3}{4}$   
 $\frac{1}{2}$   
 $\frac{1}{4}$   
 $\frac{1}{8}$

81. В результате  $\beta$  - распада ядра с порядковым номером  $Z$ , образуется элемент с порядковым номером в таблице Менделеева

- $Z+2$   
 $Z+1$   
 $Z-1$   
 $Z-2$

82. Ядро изотопа урана  ${}_{92}^{238}\text{U}$  после нескольких радиоактивных распадов превращается в ядро изотопа  ${}_{92}^{234}\text{U}$  в результате

- одного  $\alpha$  и двух  $\beta$  распадов  
 одного  $\alpha$  и одного  $\beta$  распадов  
 двух  $\alpha$  и двух  $\beta$  распадов  
 такое превращение невозможно

#### **6.1.4. Критерии формирования оценок по тестовым заданиям**

(контролируемые компетенции ОПК-1: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-1.7, ОПК-1.11):

*Тест* – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента. Одно тестовое задание по дисциплине «Физика» содержит **25 заданий**. За тест студент может получить до **6 баллов**.

**(5-6 баллов)** – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено **22-25** предложенных тестовых вопросов;

**(4-5 баллов)** – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено **19-21** заданных тестовых вопросов;

**(4-5 баллов)** – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60 –79% от общего объема заданных тестовых вопросов;

**(3-4 балла)** – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – Выполнено **15-18** заданных тестовых вопросов;

**(0-3 балла)** – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено **0-14** заданных тестовых вопросов. В этом случае студенту выставляется **0 баллов**.

#### **6.1.5. Выполнение контрольных работ с примерами задач(ЗФО)**

За время обучения студент выполняет 2 контрольные работы. Каждая контрольная работа содержит 30 задач. Номер варианта контрольной работы определяется по последней цифре номера зачетной книжки. Всего 10 вариантов контрольных работ на каждом курсе. Контрольные работы берутся из методичек (пункт 7.2 Дополнительная литература, №№3,4,5).

#### **Примеры задач**

1. Электромагнитная волна с частотой  $\nu = 5$  МГц переходит из немагнитной среды ( $\mu=1$ ) с диэлектрической проницаемостью  $\varepsilon = 2$  в вакуум. Определите приращение ее длины волны.

Ответ:  $\Delta\lambda = 17,6$  м.

2. На горизонтальном дне бассейна глубиной  $h = 1,5$  м лежит плоское зеркало. Луч света входит в воду под углом  $\alpha = 45^\circ$ . Определите расстояние от места вхождения луча в воду до места выхода его на поверхность воды после отражения от зеркала. Показатель преломления воды  $n = 1,33$ .

Ответ: 1,88 м.

3. Луч света падает на плоскую границу раздела двух сред, частично отражается и частично преломляется. Определите угол падения, при котором отраженный луч перпендикулярен преломленному лучу.

Ответ:  $i = \arctg n_{21}$ .

4. На плоскопараллельную стеклянную ( $n=1,5$ ) пластинку толщиной  $d=5$  см падает под углом  $i=30^\circ$  луч света. Определите боковое смещение луча, прошедшего сквозь эту пластинку.  
 Ответ: 9,69 мм.
5. Могут ли две разноцветные световые волны, например красного и зеленого излучений, иметь одинаковые длины волн? Если могут, то при каких условиях? Выполнить расчет для красного излучения с длиной волны  $\lambda_{кр} = 760$  нм и зеленого излучения с длиной волны  $\lambda_з = 570$  нм.  
 Ответ: Могут при  $\lambda_{кр}=n \lambda_з$ ,  $n=1,33$ .
6. В воде интерферируют когерентные волны частотой  $5 \cdot 10^{14}$  Гц. Усилятся или ослабнет свет в точке, если геометрическая разность хода лучей в ней равна 1,8 мкм? Показатель преломления воды 1,33.  
 Ответ:  $k=7,98$  – усиление.
7. Определить четыре наименьшие толщины прозрачной пленки, показатель преломления которой 1,5, чтобы при освещенности их перпендикулярными красными лучами с длиной волны 750 нм они были видны в отраженном свете красными.  
 Ответ:  $d_0=125$  нм;  $d_1=375$  нм;  $d_2=625$  нм;  $d_3=875$  нм.
8. Какую наименьшую толщину должна иметь прозрачная пластинка, изготовленная из вещества с показателем преломления  $n=1,2$ , чтобы при освещении ее перпендикулярными лучами с длиной волны  $\lambda = 600$  нм она в отраженной свете казалась черной?  
 Ответ:  $d_{\min}=250$  нм.
9. На стеклянную призму с преломляющим углом  $A=55^\circ$  падает луч света под углом  $\alpha_1=30^\circ$ . Определите угол отклонения  $\varphi$  луча призмой, если показатель преломления  $n$  стекла равен 1,5.  
 Ответ:  $\varphi=35^\circ 40'$ .
10. Луч света выходит из стеклянной призмы ( $n=1,5$ ) под тем же углом, что и входит в нее. Определите угол отклонения  $\varphi$  луча призмой, если ее преломляющий угол  $A=60^\circ$ .  
 Ответ:  $\varphi=37^\circ 11'$ .
11. Электромагнитная волна с частотой  $\omega$  распространяется в разреженной плазме. Концентрация свободных электронов в плазме равна  $n_0$ . Определите зависимость диэлектрической проницаемости  $\epsilon$  плазмы от частоты  $\omega$ . Взаимодействием волны с ионами плазмы пренебречь.
12. Во сколько раз показатель преломления среды для синих лучей ( $\lambda=460$  нм) больше показателя преломления среды для желтых лучей ( $\lambda=580$  нм).  
 Ответ:  $n_c/n_{ж}=1,26$ .
13. Линза изготовлена из стекла, показатель преломления которого для красных лучей  $n_k=1,5$ , для фиолетовых  $n_f=1,52$ . Радиусы кривизны  $R$  обеих поверхностей линзы одинаковы и равны 1 м. Определить расстояние между фокусами линзы для красных и фиолетовых лучей.  
 Ответ: 3,84 см.

14. При прохождении в некотором веществе пути  $x$  интенсивность света уменьшилась в 3 раза.

Определите во сколько раз уменьшится интенсивность света при прохождении пути  $2x$ .

Ответ: 9.

15. Световая волна длиной 530 нм падает перпендикулярно на прозрачную дифракционную решетку, постоянная которой равна 1,8 мкм. Определить угол дифракции, под которым образуется максимум наибольшего порядка.

Ответ:  $\alpha=620$ .

16. Свет от монохроматического источника ( $\lambda=600$  нм) падает нормально на диафрагму с диаметром отверстия  $d=6$  мм. За диафрагмой на расстоянии  $l=3$  м от нее находится экран. Какое число  $k$  зон Френеля укладывается в отверстие диафрагмы? Каким будет центр дифракционной картины на экране: темным или светлым?

Ответ:  $k=5$ , светлам.

17. Найти радиусы  $r_k$  первых пяти зон Френеля, если расстояние от источника света до волновой поверхности  $a=1$  м, расстояние от волновой поверхности до точки наблюдения  $b=1$  м. Длина волны света  $\lambda=500$  нм.

Ответ:  $r_1=0,5$  мм,  $r_2=0,71$  мм,  $r_3=0,86$  мм,  $r_4=1$  мм,  $r_5=1,12$  мм.

18. Дифракционная картина наблюдается на расстоянии  $l=4$  м от точечного источника монохроматического света ( $\lambda=500$  нм). Посередине между экраном и источником света помещена диафрагма с круглым отверстием. При каком радиусе  $R$  отверстия центр дифракционных колец, наблюдаемых на экране, будет наиболее темным?

Ответ:  $R=10^{-3}$  м.

19. На щель шириной  $a=20$  мкм падает нормально параллельный пучок монохроматического света ( $\lambda=500$  нм). Найти ширину  $A$  изображения щели на экране, удаленном от щели на расстояние  $l=1$  м. Шириной изображения считать расстояние между первыми дифракционными минимумами, расположенными по обе стороны от главного максимума освещенности.

Ответ:  $A=0,05$  м.

20. Найти угол  $i_B$  полной поляризации при отражении света от стекла, показатель преломления которого  $n=1,57$ .

Ответ:  $i_B=57,50$ .

21. Предельный угол полного внутреннего отражения для некоторого вещества  $i=45^\circ$ . Найти для этого вещества угол  $i_B$  полной поляризации.

Ответ:  $i_B=54,70$ .

22. Под каким углом  $i_B$  к горизонту должно находиться Солнце, чтобы его лучи, отраженные от поверхности озера, были наиболее полно поляризованы?

Ответ:  $i_B=37,0$ .

23. Найти показатель преломления  $n$  стекла, если при отражении от него света отраженный луч будет полностью поляризован при угле преломления  $\beta=30^\circ$ .

Ответ:  $n=1,73$ .

24. Пучок поляризованного света ( $\lambda=589$  нм) падает на пластинку исландского шпата перпендикулярно к его оптической оси. Найти длины волн  $\lambda_0$  и  $\lambda_e$  обыкновенного и необыкновенного лучей в кристалле, если показатели преломления исландского шпата для обыкновенного и для необыкновенного лучей равны  $n_0=1,66$  и  $n_e=1,49$ .

Ответ:  $\lambda_0=355$  нм,  $\lambda_e=395$  нм.

25. Определить скорость  $v$  электрона на второй орбите атома водорода.

Ответ:  $v=1,09$  Мм/с.

26. Определить частоту обращения электрона на второй орбите атома водорода, а также его период обращения и угловую скорость на первой боровской орбите.

Ответ:  $8,19 \cdot 10^{14}$  с $^{-1}$ ;  $1,52 \cdot 10^{-16}$  с;  $4,13 \cdot 10^{14}$  с $^{-1}$  рад/с.

27. Определите число нейтронов  $N$  и протонов  $Z$  в атомах платины  $^{195}_{78}\text{Pt}$  и урана  $^{238}_{92}\text{U}$ .

Ответ:  $Z=78$ ,  $N=117$ ;  $Z=92$ ,  $N=146$ .

28. Определите плотность ядерного вещества  $N$ , выражаемую числом нуклонов в  $1 \text{ см}^3$ , если в ядре с массовым числом  $A$  все нуклоны плотно упакованы в пределах его радиуса. ( $R_0=1,4 \cdot 10^{-15}$  м).

Ответ:  $N=8,7 \cdot 10^{37} \text{ см}^{-3}$ .

29. Определите во сколько раз магнетон бора (единица магнитного момента электрона) больше ядерного магнетона (единица магнитного момента ядра).

Ответ: В 1835 раз.

30. Определите энергию связи ядра атома гелия  $^4_2\text{He}$ . Масса нейтрального атома гелия равна  $6,6467 \cdot 10^{-27}$  кг.

Ответ:  $E_{\text{св}}=28,4$  МэВ.

### **6.1.6. Критерии формирования оценок контрольных работ (ЗФО)**

#### **(контролируемые компетенции ОПК-1 и ОПК-2)**

Для того, чтобы получить **зачет** по контрольной работе студенты должны выполнить все задачи и допустить не более 5 ошибок.

Контрольная работа возвращается студенту на доработку, если он допустил более 5 ошибок. В случае не устранения этих ошибок выставляется **незачет** по контрольным работам.

### **6.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.**

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Физика» в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной или письменной форме. На промежуточную аттестацию отводится до **30 баллов**.

**6.2.1. Вопросы на экзамен (контролируемые компетенции ОПК-1: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-1.7, ОПК-1.11)**

**(ОФО и ОЗО)**

1. Кинематика поступательного движения. Перемещение, скорость, ускорение и его составляющие.
2. Кинематика вращательного движения. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин.
3. Характеристики типов взаимодействия в физике. Силы в механике.
4. Основная задача динамики. Инерциальная система отсчета. Законы Ньютона.
5. Понятие замкнутой системы. Импульс тела. Импульс системы. Закон сохранения импульса.
6. Сила трения. Коэффициент трения. Трение покоя. Трение скольжения.
7. Деформация. Закон Гука. Диаграмма растяжения. Модуль Юнга.
8. Напряженность и потенциал гравитационного поля. Закон всемирного тяготения. Вес. Невесомость. Космические скорости.
9. Работа, мощность. Коэффициент полезного действия.
10. Консервативные и неконсервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике.
11. Упругие и неупругие соударения шаров.
12. Момент инерции твердого тела. Момент инерции некоторых геометрически правильных тел. Теорема Штейнера.
13. Кинетическая энергия вращательного движения.
14. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения.
15. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
16. Сопоставление основных величин и формул, определяющих поступательное и вращательное движение.
17. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
18. Свойства жидкостей и газов. Гидростатическое давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условия плавания тел.

19. Понятие идеальной жидкости. Уравнение неразрывности.
20. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли и следствия из него.
21. Режимы течения жидкости. Число Рейнольдса.
22. Вязкость жидкости. Методы определения вязкости.
23. Механические колебания и их характеристики. Уравнение свободных гармонических колебаний.
24. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
25. Уравнение свободных затухающих колебаний. Логарифмический декремент затухания. Добротность.
26. Уравнение вынужденных колебаний. Резонанс.
27. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны.
28. Принцип суперпозиции волн. Групповая скорость.
29. Интерференция волн. Стоячие волны.
30. Звуковые волны. Ультразвук. Инфразвук.
31. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея.
32. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца для координат и времени.
33. Следствия из преобразований Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей.
34. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Закон взаимосвязи массы и энергии.
35. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
36. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории идеальных газов.
37. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям.
38. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
39. Явления переноса в неравновесных системах.
40. Число степеней свободы. Внутренняя энергия. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы.
41. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема.
42. Теплоемкость газов. Уравнение Майера.
43. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
44. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
45. Круговой процесс. Обратимые и необратимые процессы.
46. Энтропия и ее связь с термодинамической вероятностью (соотношение Больцмана).
47. Второе и третье начала термодинамики.
48. Тепловые двигатели. Цикл Карно. КПД тепловой машины.
49. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

50. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние.
51. Внутренняя энергия реального газа.
52. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение.
53. Смачивание. Капиллярные явления.
54. Влажность воздуха. Насыщенный пар. Точка росы.
55. Твердые тела. Аморфные и кристаллические тела. Типы кристаллических твердых тел. Дефекты в кристаллах.
56. Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
57. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Поле точечного заряда и диполя.
58. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
59. Применение теоремы Гаусса к расчету напряженности бесконечной равномерно заряженной плоскости, шара, цилиндра и т.д.
60. Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности. Напряженность как градиент потенциала.
61. Вычисление разности потенциалов некоторых полей по напряженности поля.
62. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Напряженность поля в диэлектрике. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
63. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Соединения конденсаторов.
64. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля.
65. Электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома для однородного участка цепи в интегральной и дифференциальной форме.
66. Сторонние силы. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для неоднородного участка цепи и полной цепи.
67. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
68. Сопротивление проводников и его зависимость от температуры и геометрических размеров. Соединения проводников.
69. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. КПД источника тока.
70. Основные законы электростатического тока в классической электронной теории электропроводности металлов.
71. Термоэлектронная эмиссия. Работа выхода электронов из металла. Двухэлектродная электронная лампа.

72. Ионизация газов. Несамостоятельный и самостоятельный газовые разряды.
73. Электролиты. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза.
74. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
75. *P-n*- переход. Полупроводниковые диоды и триоды.
76. Магнитное поле и его характеристики. Графическое изображение магнитных полей. Закон Био – Савара - Лапласа.
77. Применение закона Био – Савара - Лапласа к расчету индукции магнитного поля бесконечно длинного прямого проводника и в центре кругового проводника.
78. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Закон Ампера.
79. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
80. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Правило Ленца.
81. Индуктивность контура. Самоиндукция. Экстратоки замыкания и размыкания цепи.
82. Взаимная индукция. Трансформаторы.
83. Энергия поля катушки с током. Энергия магнитного поля.
84. Магнитное поле в веществе. Диамагнетики и парамагнетики. Намагниченность вещества.
85. Ферромагнетизм и его природа. Петля гистерезиса.
86. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Дифференциальные и интегральные уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
87. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение.
88. Тонкие линзы и их характеристики. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах.
89. Основные фотометрические величины и их единицы измерения. Закон освещенности.
90. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Условия максимума и минимума интерференции света.
91. Методы наблюдения интерференции света. Расчет интерференционной картины от двух источников.
92. Интерференция света в тонких пленках.
93. Кольца Ньютона и их расчет.
94. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
95. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
96. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка.
97. Дифракция рентгеновского излучения от кристаллической решетки. Формула Вульфа - Брэггов.
98. Дисперсия света. Различия в дифракционном и призматическом спектрах.

99. Элементарная электронная теория дисперсии.
100. Поглощение света. Закон Бугера. Рассеяние света.
101. Поляризация света. Закон Малюса.
102. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера.
103. Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы и поляроиды.
104. Искусственная оптическая анизотропия.
105. Оптически активные вещества.
106. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа.
107. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина.
108. Формулы Рэлея - Джинса и Планка для теплового излучения.
109. Фотоэффект. Законы Внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
110. Масса и импульс фотона. Давление света.
111. Эффект Комптона и его элементарная теория.
112. Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц веществом. Ядерная модель атома. Линейчатый спектр атома водорода.
113. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Атом водорода по Бору.
114. Корпускулярно-волновой дуализм вещества. Волны де Бройля.
115. Соотношения неопределенностей.
116. Волновая функция и её статистический смысл.
117. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Атом водорода в квантовой механике.
118. Движение свободной частицы. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими стенками.
119. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.
120. Квантовые числа. Правила отбора.
121. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система элементов Менделеева.
122. Спонтанное и вынужденное излучение. Оптические квантовые генераторы (лазеры).
123. Размер, состав и заряд атомного ядра. Дефект массы. Энергия связи ядра.
124. Ядерные силы и их свойства. Модели ядра.
125. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.
126. Ядерные реакции и их основные типы.
127. Классификация элементарных частиц. Типы их взаимодействий.

## **7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

*первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

*вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Физика» является **экзамен**.

**Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных поня-

тий дисциплины.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций **ОПК-1**: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-1.7, ОПК-1.11 представлены в таблице 3.

**Таблица 3. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

| <i>Результаты обучения<br/>(компетенции)</i>   | <i>Основные показатели оценки<br/>результатов обучения</i>  | <i>Вид оценочного материала, обеспе-<br/>чивающие формирование компе-<br/>тенций</i>   |
|--|---|--|
| <i>ОПК-1-</i> Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата | <b>Знать:</b> основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики; основные системы единиц измерения физических величин; основные математические методы, используемые при решении физических задач  | Типовые оценочные материалы для устного коллоквиума ( <i>разделы 6.1.1 и 6.1.3</i> )<br>типовые тестовые задания ( <i>раздел 6.1.4.</i> );<br>примеры контрольных работ ( <i>раздел 6.1.6.</i> );<br>типовые оценочные материалы к экзамену ( <i>раздел 6.2.2</i> )  |
|  | <b>Уметь:</b> - применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; планировать и проводить несложные экспериментальные исследования.  | Типовые оценочные материалы для устного коллоквиума ( <i>разделы 6.1.1 и 6.1.3</i> );<br>оценочные материалы для самостоятельной работы (темы) ( <i>раздел 4.5</i> )<br>Оценочные материалы для выполнение лабораторных работ (название работ) ( <i>раздел 4.3</i> ) |
|  | <b>Владеть:</b> первичными навыками и основными методами решения физических задач из общинженерных и профессиональных дисциплин; современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента; представлениями о математическом аппарате, применяемом в различных разделах физики | Типовые оценочные материалы для устного коллоквиума ( <i>разделы 6.1.1 и 6.1.3</i> );<br>оценочные материалы для выполнение лабораторных работ (название работ) ( <i>раздел 4.3</i> )  |
| <i>ОПК-1.1-</i> Способность выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности   | <b>Знать:</b> концепции современной физики;   | Типовые оценочные материалы для устного коллоквиума ( <i>разделы 6.1.1 и 6.1.3</i> )<br>типовые тестовые задания ( <i>раздел 6.1.4.</i> );<br>примеры контрольных работ ( <i>раздел 6.1.6.</i> );<br>типовые оценочные материалы к экзамену ( <i>раздел 6.2.2</i> )  |
|  | <b>Уметь:</b> объяснять природные явления в рамках современной физической картины мира.   | Типовые оценочные материалы для устного коллоквиума ( <i>разделы 6.1.1 и 6.1.3</i> );<br>оценочные материалы для самостоятельной работы (темы) ( <i>раздел 4.5</i> )<br>Оценочные материалы для выполнение лабораторных работ (название работ) ( <i>раздел 4.3</i> ) |
| <i>ОПК-1.2-</i> Способность определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального)       | <b>Знать:</b> основные понятия, законы и модели механики, термодинамики и статистической физики, электричества и магнетизма, колебаний и волн;  | Типовые оценочные материалы для устного коллоквиума ( <i>разделы 6.1.1 и 6.1.3</i> )<br>типовые тестовые задания ( <i>раздел 6.1.4.</i> );<br>примеры контрольных работ  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| исследования.  |   | (раздел 6.1.6.);<br>типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 6.2.2)   |
|  | <b>Уметь:</b> решать типовые задачи по основным разделам физики.  | Типовые оценочные материалы для устного коллоквиума (разделы 6.1.1 и 6.1.3);<br>оценочные материалы для самостоятельной работы (темы) (раздел 4.5)<br>Оценочные материалы для выполнение лабораторных работ (название работ) (раздел 4.3) |
| ОПК-1.4-Способность представлять базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического (их) уравнения(й)       | <b>Знать:</b> методы анализа и алгоритмы решения задач из области механических, тепловых и электромагнитных явлений;        | Типовые оценочные материалы для устного коллоквиума (разделы 6.1.1 и 6.1.3)<br>типовые тестовые задания (раздел 6.1.4.);<br>примеры контрольных работ (раздел 6.1.6.);<br>типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 6.2.2)           |
|  | <b>Уметь:</b> с помощью методов математического анализа выражать искомые физические величины через исходно заданные.        | Типовые оценочные материалы для устного коллоквиума (разделы 6.1.1 и 6.1.3);<br>оценочные материалы для самостоятельной работы (темы) (раздел 4.5)<br>Оценочные материалы для выполнение лабораторных работ (название работ) (раздел 4.3) |
| ОПК-1.5-Способность выбирать базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности                              | <b>Знать:</b> методы оценки порядков величин, характерных для различных разделов физики;                                    | Типовые оценочные материалы для устного коллоквиума (разделы 6.1.1 и 6.1.3)<br>типовые тестовые задания (раздел 6.1.4.);<br>примеры контрольных работ (раздел 6.1.6.);<br>типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 6.2.2)           |
|  | <b>Уметь:</b> самостоятельно приобретать физические знания, необходимые для понимания принципов работы приборов и устройств | Типовые оценочные материалы для устного коллоквиума (разделы 6.1.1 и 6.1.3);<br>оценочные материалы для самостоятельной работы (темы) (раздел 4.5)<br>Оценочные материалы для выполнение лабораторных работ (название работ) (раздел 4.3) |
| ОПК-1.7-Способность решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа | <b>Знать:</b> основы интегрального и дифференциального исчисления;  | Типовые оценочные материалы для устного коллоквиума (разделы 6.1.1 и 6.1.3)<br>типовые тестовые задания (раздел 6.1.4.);<br>примеры контрольных работ (раздел 6.1.6.);<br>типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 6.2.2)           |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <b>Уметь:</b> находить общее и частное решения дифференциальных уравнений; находить пределы функций и их производные; строить графики функций, опираясь на проведенное исследование при решении различных физических задач  | Типовые оценочные материалы для устного коллоквиума (разделы 6.1.1 и 6.1.3);<br>оценочные материалы для самостоятельной работы (темы) (раздел 4.5)<br>Оценочные материалы для выполнения лабораторных работ (название работ) (раздел 4.3) |
| ОПК-1.11-Способность определять характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях | <b>Знать:</b> разделы физики, охватывающие знания о статическом электричестве, электрических токах и магнитных явлениях, методы анализа электрических цепей, систему условных графических обозначений компонентов электрических цепях;  | Типовые оценочные материалы для устного коллоквиума (разделы 6.1.1 и 6.1.3)<br>типовые тестовые задания (раздел 6.1.4.);<br>примеры контрольных работ (раздел 6.1.6.);<br>типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 6.2.2)           |
|  | <b>Уметь:</b> описывать и объяснять электромагнитные процессы в электрических цепях и устройствах, составлять простые электрические схемы цепей, рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем, снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями | Типовые оценочные материалы для устного коллоквиума (разделы 6.1.1 и 6.1.3);<br>оценочные материалы для самостоятельной работы (темы) (раздел 4.5)<br>Оценочные материалы для выполнения лабораторных работ (название работ) (раздел 4.3) |

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить:

- Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата (ОПК-1).
- Способность выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности (ОПК-1.1).
- Способность определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования (ОПК-1.2)
- Способность представлять базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического (их) уравнения(й) (ОПК-1.4)
- Способность выбирать базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.5)
- Способность решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа (ОПК-1.7)

- Способность определять характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях (ОПК-1.11)

## **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1. Трофимова Т.И. Курс физики. Изд-во «Академия». 2012 г. 19-изд. 560 стр. ISBN: 978-5-7695-9433-5.
2. Матус, Е. П. Краткий курс общей физики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. П. Матус. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 146 с. — 978-5-7795-0720-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68890.html>
3. Краткий курс общей физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Старостина, Е. В. Бурдова, О. И. Кондратьева [и др.] ; под ред. Л. Г. Шевчук. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 376 с. — 978-5-7882-1691-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63716.html>

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Трофимова Т.И. Краткий курс физики с примерами решения задач. Учебное пособие. М. «КНОРУС». 2007.
2. Общая физика (механика). Вопросы и задания для проведения рейтинговых и семинарских занятий (учебно-мет.изд.) Темукуев И.М., Ципинова А.Х., Шебзухова М.А. КБГУ, Нальчик, 2003.
3. Общая физика (молекулярная физика). Вопросы и задания для проведения рейтинговых и семинарских занятий (учебно-мет.изд.) Темукуев И.М., Ципинова А.Х., Шебзухова М.А. КБГУ, Нальчик, 2005.
4. Общая физика (Механика. Молекулярная физика). Вопросы и задания для проведения рейтинговых и семинарских занятий (учебно-мет.изд.) Темукуев И.М., Ципинова А.Х., Шебзухова М.А. КБГУ, Нальчик, 2005.
5. Общая физика. Электричество и магнетизм. Электромагнитные колебания и волны.// Темукуев И.М., Ципинова А.Х., Шебзухова М.А., Тлупова М.М. КБГУ, Нальчик, 2011.
6. 2. «Общая физика. Оптика. Элементы атомной и ядерной физики» // Апекова А.М., Ципиновой А.Х. КБГУ, Нальчик, 2012.
7. Оптика. Атомная и ядерная физика. Общая физика. Лабораторный практикум. Азизов И.К. Тлупова М.М. Ципинова А.Х. КБГУ, Нальчик, 2005.

8. Общая физика. Лабораторный практикум. Азизов И.К. Кумахов А.М. и др. КБГУ, Нальчик, 2006.

### 8.3 Интернет-ресурсы

1. База данных ScienceIndex (РИНЦ) - национальная информационно-аналитическая система: <http://elibrary.ru>
2. Библиотека КБГУ: <http://lib.kbsu.ru/site/>
3. Справочно-информационная система «Гарант»: <http://www.garant.ru/products/ipo/portal/>
4. Справочно-информационная система «Консультант плюс»: [https://cons-plus.ru/spravочно\\_pravovaya\\_sistema/](https://cons-plus.ru/spravочно_pravovaya_sistema/)
5. Электронный каталог российских диссертаций: <http://www.disserr.ru/index.html>
6. Электроно-библиотечная система «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru>
7. Электроно-библиотечная система «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru>

| №п/п | Наименование электронного ресурса                           | Краткая характеристика  | Адрес сайта   | Наименование организации-владельца; реквизиты договора   | Условия доступа   |
|------|---|---|---|--|---|
| 1.   | «Web of Science» (WOS)                                      | Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около 12,5 тыс. журналов   | <a href="http://www.isiknowledge.com/">http://www.isiknowledge.com/</a> | Компания Thomson Reuters<br>Сублицензионный договор<br>№ WoS/592 от 05.09.2019 г.<br>Активен до 31.12.2021г.                       | Доступ по IP-адресам КБГУ   |
| 2.   | Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии» | Реферативная и аналитическая база данных, содержащая<br>21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий);<br><br>6,8 млн. докладов из трудов конференций   | <a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>               | Издательство «Elsevier. Наука и технологии»<br>Сублицензионный договор<br>№ Scopus/592 от 05.09.2019 г.<br>Активен до 31.12.2021г. | Доступ по IP-адресам КБГУ   |
| 3.   | Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)                   | Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 рос. журналов на безвозмездной основе | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                     | ООО «НЭБ»  | Полный доступ   |
| 4.   | База данных Science Index (РИНЦ)                            | Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их  | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                     | ООО «НЭБ»<br>Лицензионный договор Science Index №SIO-741/2021 от 12.07.2021 г.<br>Активен до 01.08.2022г.                          | Авторизованный доступ.<br>Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ |

|     |   |  |  |   |   |
|-----|---|--|--|---|---|
|     |   | цитировании из более 4500 российских журналов.   |  |   |   |
| 5.  | ЭБС «Консультант студента»  | 13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.  | <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a><br><a href="http://www.medcollegelib.ru">http://www.medcollegelib.ru</a> | ООО «Политехресурс»<br>(г. Москва)<br><b>Договор №310СЛ/08-2021</b><br>От 30.09.2021 г.<br>Активен до 30.09.2022г.  | Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)        |
| 6.  | «Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента») | Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»   | <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>  | ООО «Политехресурс»<br>(г. Москва)<br><b>Договор №288СЛ/04-2021</b><br>От 20.04.2021 г.<br>Активен до 20.04.2022г.  | Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)        |
| 7.  | ЭБС «Лань»  | Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>  | ООО «ЭБС ЛАНЬ»<br>(г. Санкт-Петербург)<br><b>Договор №12ЕП/223</b><br>от 09.02.2021 г.<br>Активен до 28.02.2022г.   | Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)        |
| 8.  | Национальная электронная библиотека РГБ                                 | Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний                     | <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>  | ФГБУ «Российская государственная библиотека»<br>Договор №101/НЭБ/1666-п от 10.09.2020г.<br>Сроком на 5 лет  | Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ |
| 9.  | ЭБС «IPRbooks»  | 107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.   | <a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>  | ООО «Ай Пи Эр Медиа»<br>(г. Саратов)<br><b>Договор №7821/21</b><br>от 02.04.2021 г.<br>Активен до 02.04.2022г.  | Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)        |
| 10. | ЭБС «Юрайт» для СПО   | Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.   | <a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>  | ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва)<br><b>Договор №192/ЕП-223</b><br>От 29.10.2021 г.<br>Активен до 31.10.2022 г.                            | Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)        |
| 11. | Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье                     | Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям  | <a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>  | ООО «Полпред справочники»<br>Безвозмездно (без официально-го договора)  | Доступ по IP-адресам КБГУ                             |
| 12. | Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина                               | Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву  | <a href="http://www.prilib.ru">http://www.prilib.ru</a>  | ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург)<br><b>Соглашение от 15.11.2016г.</b><br>Сроком на 5 лет (с дальнейшей пролонгацией) | Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №214)       |

#### **8.4 Методические указания к лабораторным занятиям**

Лабораторные работы должны проводиться с одной подгруппой студентов. Эти занятия должны закрепить знания по теоретическому курсу физики и выработать навыки обращения с основными измерительными приборами, а также ознакомить студентов с приемами и методами проведения физического эксперимента и обработки полученных экспериментальных результатов.

С целью получения информации об усвоении учебного материала и стимулирования самостоятельной работы студентов должен проводиться текущий контроль знаний в следующих формах

- контрольные работы,
- отчеты при выполнении лабораторных работ.

Отчеты по лабораторным работам могут проводиться как в устной форме, так и с использованием компьютерных технологий, имеющихся на кафедре.

К экзамену допускаются студенты, сдавшие отчеты по лабораторным работам и выполнившие контрольные работы, предусмотренные учебным планом данного семестра.

Студент обязан соблюдать учебную дисциплину, в понятие которой входит

- выполнение правил внутреннего распорядка университета;
- активная работа на занятиях;
- своевременное выполнение и защита всех запланированных лабораторных работ;

Студент обязан прийти на лабораторные занятия без опоздания, иметь при себе тетрадь по лабораторным работам, в которой имеется описание лабораторной работы, которую он будет выполнять. Необходимо знать название работы, перечислить приборы и принадлежности, теорию, порядок выполнения работы, формулы по которым производится расчет искомой величины, а также методику оценки погрешности измерения. После выполнения работы необходимо произвести защиту лабораторной работы, то есть ответить на контрольные вопросы, приведенные в описании.

#### **8.5 Методические указания к лекционным и практическим занятиям.**

Все виды учебных занятий должны обеспечивать у студентов формирование диалектико-материалистического мировоззрения, показывать органическую связь между различными разделами курса физики, а также значимость физики для успешного усвоения общих профессиональных и специальных дисциплин.

На лекциях излагается основной теоретический материал, определяющий содержание курса физики, с рассмотрением наиболее важных проявлений и применений физических явлений и законов, которые важны в профессиональной деятельности выпускника. Изложение материала должно быть строго научным, с использованием соответствующего математического аппарата.

Теоретический материал дополняется и закрепляется на практических и лабораторных занятиях.

Практические занятия следует проводить после изучения теоретического материала по соответствующей теме. На этих занятиях студенты должны приобрести навыки решения физических задач, используя при этом основные физические закономерности и соответствующий математический аппарат. На практических занятиях необходимо обращать внимание на умение студентов делать приближенные вычисления и навыки устного счета. Решение задач, как правило, необходимо доводить до числа.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционный курс по дисциплине «Физика» проводится в специализированной лекционной аудитории оборудованной проектором, ноутбуком с записанными на него обучающими программами по физике. В аудитории имеются 70 посадочных мест.

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях оснащенных несколькими десятками лабораторных работ, охватывающих все разделы общей физики. По всем разделам имеются лабораторные практикумы, где отражено содержание, краткая теория, порядок выполнения работы, контрольные вопросы. Практические занятия проводятся в аудитории оснащенной интерактивной доской, имеется достаточное количество задачников и учебников.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается: 1. Альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих; 2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации; 4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)**

в рабочую программу по дисциплине «Физика» по направлению  
подготовки 08.03.01 – Строительство; Профиль Промышленное и гражданское строительство  
\_\_\_\_\_ учебный год

| №п/п | Элемент (пункт) РПД | Перечень вносимых изменений (дополнений) | Примечание |
|------|---------------------|--|------------|
|      |                     |  |            |
|      |                     |  |            |
|      |                     |  |            |
|      |                     |  |            |
|      |                     |  |            |
|      |                     |  |            |
|      |                     |  |            |
|      |                     |  |            |
|      |                     |  |            |
|      |                     |  |            |
|      |                     |  |            |
|      |                     |  |            |
|      |                     |  |            |
|      |                     |  |            |
|      |                     |  |            |

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры физики наносистем протокол № \_\_\_\_ от  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

**Критерии оценки качества освоения дисциплины (для дисциплины, завершающейся экзаменом)**

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

Основными этапами формирования компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное формирование результатов обучения по дисциплине. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

| Код компетенции   | РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)  | КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ   |   |   |  |   |
|---|--|--|---|---|--|---|
|   |  | Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценки |   |   |  |   |
|   |  | шкала по традиционной пятибалльной системе   |   |   |  |   |
|   |  | недо-пуск  | неудовлетворительно   | удовлетворительно   | хорошо   | отлично   |
|   |  | шкала по балльно - рейтинговой системе   |   |   |  |   |
|   |  | 0 – 35   | 36 – 60   | 61 – 80   | 81 – 90  | 91 – 100  |
| <b>ОПК-1:</b><br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.4,<br>ОПК-1.5,<br>ОПК-1.7,<br>ОПК-1.11 | <b>Знать:</b> основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики; основные системы единиц измерения физических величин; основные математические методы, используемые при решении физических задач | Не знает   | отсутствие знаний об основных физических явлениях, фундаментальных понятиях, законах и теориях современной физики; о физических методах исследований для формирования готовности их применения в будущей профессиональной деятельности                                    | неполные знания об основных физических явлениях, фундаментальных понятиях, законах и теориях современной физики; о физических методах исследований для формирования готовности их применения в будущей профессиональной деятельности  | в целом успешные знания об основных направлениях и основных физических явлениях, фундаментальных понятиях, законах и теориях современной физики; о физических методах исследований для формирования готовности их применения в будущей профессиональной деятельности | полностью сформированные знания об основных физических явлениях, фундаментальных понятиях, законах и теориях современной физики; о физических методах исследований для формирования готовности их применения в будущей профессиональной деятельности  |
|   | <b>Уметь:</b> применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; планировать и проводить несложные экспериментальные исследования.     | Не умеет   | частичное умение применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, не умение выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; не умение планировать и проводить несложные экспериментальные исследования. | недостаточное умение применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, недостаточное умение проводить несложные экспериментальные исследования, недостаточное умение, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности | в целом успешное умение применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, успешное умение проводить несложные экспериментальные исследования; умение выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности | полностью сформированное умение применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, проводить несложные экспериментальные исследования; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности |

| Код компетенции | РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)   | КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ   |   |  |  |  |
|-----------------|---|--|---|--|--|--|
|                 |   | Соответствие уровней освоение компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценки |   |  |  |  |
|                 |   | шкала по традиционной пятибалльной системе   |   |  |  |  |
|                 |   | недо-пуск  | неудовлетворительно   | удовлетворительно  | хорошо   | отлично  |
|                 |   | шкала по балльно - рейтинговой системе   |   |  |  |  |
|                 |   | 0 – 35   | 36 – 60   | 61 – 80  | 81 – 90  | 91 – 100   |
|                 |   |  |   |  |  |  |
|                 | <b>Владеть:</b> первичными навыками и основными методами решения физических задач из общепрофессиональных дисциплин; современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента; представлениями о математическом аппарате, применяемом в различных разделах физики | Не владеет   | отсутствие навыков владения основными методами решения физических задач из общепрофессиональных дисциплин; современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента; представлениями о математическом аппарате, применяемом в различных разделах физики | недостаточное владение навыками решения физических задач из общепрофессиональных дисциплин; современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента; представлениями о математическом аппарате, применяемом в различных разделах физики | наличие навыков владения основными методами решения физических задач из общепрофессиональных дисциплин; современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента; представлениями о математическом аппарате, применяемом в различных разделах физики | успешное владение способами решения физических задач из общепрофессиональных дисциплин; современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента, представлениями о математическом аппарате, применяемом в различных разделах физики |

